

การจำลองผลวงจรเรียงกระแส

Simulation of Rectifier

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีรวัจน์ มีสุข

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบควบคุมอัตโนมัติ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้แสดงวิธีการจำลองผลการทำงานของวงจรเรียงกระแสด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยทำการจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น แบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงแท่งกลาง แบบบริดจ์ ในการจำลองผลได้ใช้โปรแกรม PSIM จำลองผลและแสดงผลของแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย กระแสในวงจร และแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต โดยระบบที่ใช้ในการจำลองผลจะเป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โหลดของวงจรเป็นความต้านทาน 500Ω ผลการจำลองที่ได้ วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นจะมีแรงดันเอาต์พุตออกมาเมื่อไดโอดอยู่ในโหมดเปิด ทำให้มีแรงดันเอาต์พุตเฉพาะที่แหล่งจ่ายคลื่นรูปไซน์อยู่ในด้านบวก วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นจะมีคลื่นแรงดันด้านเอาต์พุตทั้งที่แหล่งจ่ายคลื่นรูปไซน์อยู่ทั้งด้านบวกและด้านลบ โดยเมื่อต่อตัวเก็บประจุคร่อมกับโหลดจะทำให้คุณภาพและลักษณะแรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

คำสำคัญ: การจำลองผล วงจรเรียงกระแส โปรแกรม PSIM

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีการใช้งานพลังงานไฟฟ้าหลากหลายรูปแบบทั้งแบบแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง ในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์กำลังมีวงจรสำหรับการแปลงผันแรงดันไฟฟ้าหลายรูปแบบ สำหรับการใช้งานวงจรแปลงผันแรงดันไฟฟ้านั้นจำเป็นต้องพิจารณาแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายและแรงดันไฟฟ้าที่จะนำไปใช้งานให้เหมาะสม

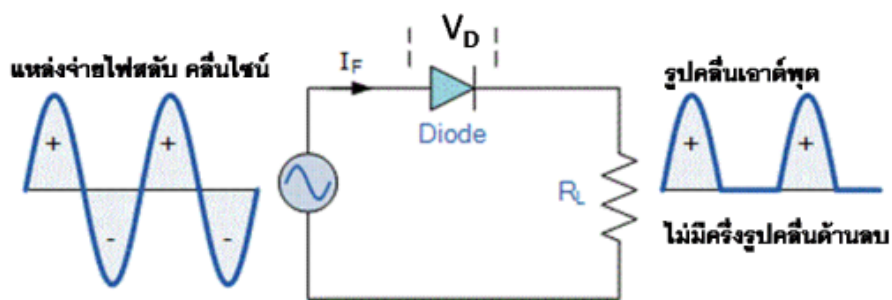
วงจรเรียงกระแสเป็นวงจรสำหรับแปลงผันแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง วงจรเรียงกระแส 1 เฟส มี 2 รูปแบบ คือ วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น และวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่น โดยวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นยังแบ่งย่อยได้อีก 2 แบบคือ แบบหม้อแปลงแท็ปกลาง และ แบบบริดจ์ วงจรเรียงกระแสแบบหม้อแปลงแท็ปกลางจะประกอบด้วยไดโอด 2 ตัว และหม้อแปลงแท็ปกลาง 1 ตัว ส่วนวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะประกอบด้วยไดโอด 4 ตัว แต่ไม่ต้องใช้หม้อแปลงแท็ปกลาง จึงทำให้วงจรมีขนาดเล็กกว่าและประหยัดกว่า ทำให้วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์เป็นที่นิยมใช้มากกว่า

ดังนั้นในบทความนี้ได้อธิบายและจำลองผลการทำงานของวงจรเรียงกระแสทั้ง แบบครึ่งคลื่น แบบเต็มคลื่นที่ใช้หม้อแปลงแท็ปกลาง และแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ รวมทั้งการใช้ตัวเก็บประจุเพื่อกรองสัญญาณด้านขาออกให้เรียบและมีคุณภาพใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้ากระแสมากที่สุด

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น

วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น ใช้ไดโอด 1 ตัว ทำหน้าที่เปลี่ยนอินพุตกระแสสลับ(คลื่นไซน์) ให้เป็นกระแสตรง เฉพาะคลื่นไซ้เกิลบวกของอินพุตเท่านั้น เพราะว่าไดโอดจะทำงาน (นำกระแส : ON) ได้เมื่อได้รับคลื่นไซน์ด้านครึ่งไซ้เกิลบวกเท่านั้น (เพราะว่าช่วงนั้นไดโอดจะได้รับไบแอสตรง) จึงเกิดกระแสไหลจากแหล่งจ่าย (I_F) ผ่านไดโอดไปสู่โหลด (R_L) แต่เมื่อคลื่นไซน์อินพุตเป็นช่วงครึ่งไซ้เกิลลบ ไดโอดจะไม่นำกระแส : OFF จึงไม่มีกระแสไหลผ่านโหลด รูปคลื่นที่เอาต์พุตจึงปรากฏเฉพาะครึ่งไซ้เกิลบวกเท่านั้น จึงเรียกววงจรเรียงกระแสแบบนี้ว่า วงจรครึ่งคลื่น ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น

สามารถคำนวณค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต ได้ดังสมการต่อไปนี้

$$V_{dc} = 0.318V_p \quad (1)$$

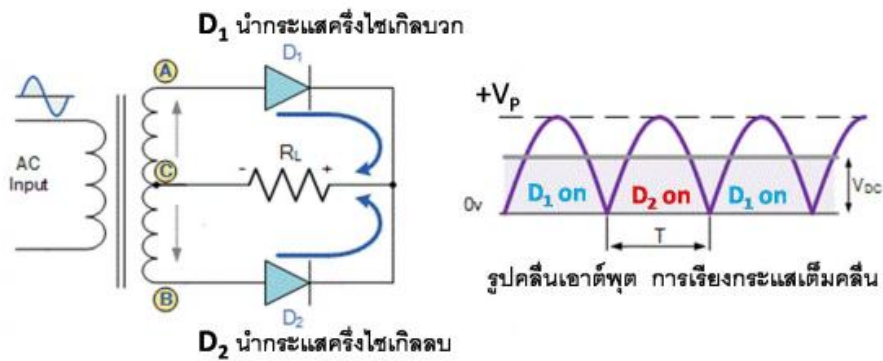
$$V_{dc} = 0.45V_s \quad (2)$$

2.2 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่น

วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นที่ใช้กับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส จะมี 2 แบบ คือ 1.) วงจรเรียงกระแสมีแท่งกลาง(ใช้ไดโอด 2 ตัว) 2.) วงจรบริดจ์ (ใช้ไดโอด 4 ตัว)

1.) วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง

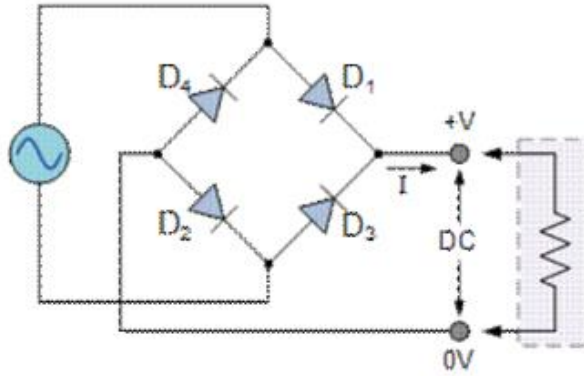
วงจรนี้ใช้ไดโอด 2 ตัว และหม้อแปลงแท่งกลาง 1 ตัว หม้อแปลงนี้จะต้องมีแรงดันด้านทุติยภูมิเท่ากัน ($V_{AC} = V_{BC}$) ไดโอด D1 จะทำงานเมื่อ V_{AC} อยู่ในครึ่งไซเคิลบวก และไดโอด D2 จะทำงานเมื่อ V_{BC} อยู่ในครึ่งไซเคิลลบ ทำให้แรงดันเอาต์พุตที่ได้มาจากไดโอด 2 ตัว เรียงกัน จึงมีรูปคลื่นเป็นแบบเต็มคลื่น และค่าแรงดันเอาต์พุตของวงจรเต็มคลื่นจะมีค่าสูงกว่าแบบครึ่งคลื่นเป็น 2 เท่า โดยภาพวงจรแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง

2.) วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบบริดจ์

วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์จะไม่ต้องใช้หม้อแปลงแท่งกลาง ซึ่งมีข้อดีมากกว่า เพราะหม้อแปลงแท่งกลางจะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่าหม้อแปลงที่ไม่มีแท่งกลาง เนื่องจากมีขดลวดมากกว่า ดังนั้น การใช้วงจรบริดจ์จะลดค่าใช้จ่ายและ ลดขนาดของวงจรได้มากกว่า วงจรบริดจ์แสดงในภาพที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย ไดโอดเรียงกระแส 4 ตัว เอาต์พุตของมันจึงเกิดจากการทำงานของไดโอด ครึ่งละ 2 ตัว สลับกันทุกครึ่งไซเคิล

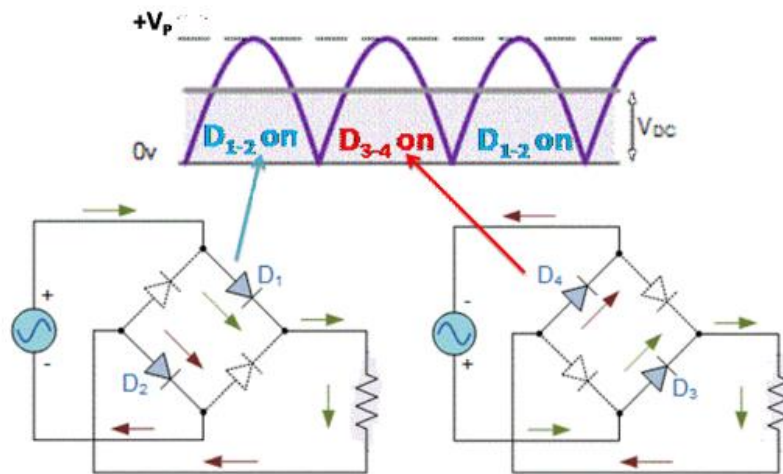


ภาพที่ 3 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบบริดจ์

การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์อธิบายดังภาพที่ 4

(1) เมื่อ D_1 และ D_2 นำกระแส (D_{1-2on}) ในช่วงครึ่งไซเคิลบวก (+) ของแรงดันอินพุต จะได้รูปคลื่นเอาต์พุต เป็นครึ่งคลื่นในส่วนที่ 1

(2) เมื่อ D_3 และ D_4 นำกระแส (D_{3-4on}) ไดโอด D_1 และ D_2 จะไม่นำกระแส (OFF) กระแสจะไหลผ่านไปที่โหลดในทิศทางเดิม ทำให้ได้เอาต์พุตครึ่งคลื่นในช่วงที่ 2 ของไซเคิลลบ



ภาพที่ 4 การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์

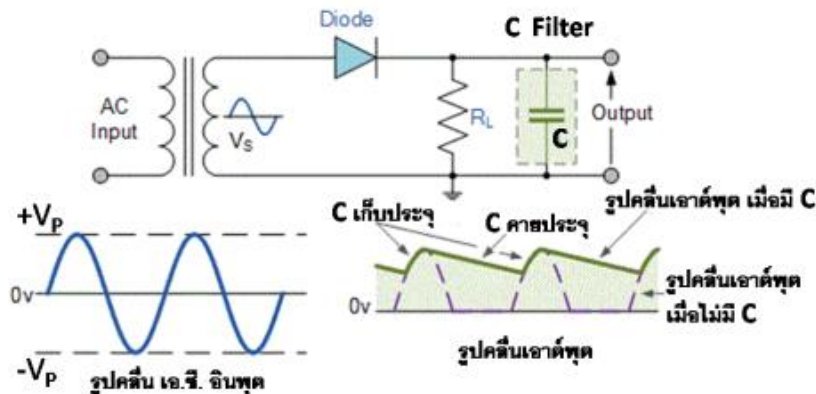
การคำนวณค่าแรงดันเอาต์พุตของวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นหาได้จากสมการที่ (3) และ (4) ดังนี้

$$V_{dc} = \frac{2V_p}{\pi} = 0.636V_p \quad (3)$$

$$V_{dc} = 0.9V_{rms} \quad (4)$$

2.3 วงจรกรองด้วยตัวเก็บประจุ

วงจรกรองด้วยตัวเก็บประจุ (Smoothing Capacitor: Filter Capacitor) มีความสำคัญมากเพราะจะช่วยทำให้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่เอาต์พุตของวงจรเรียงกระแสจ่ายได้อย่างต่อเนื่องเรียบ (Smooth) ไม่เป็นคลื่น ทำให้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้จากการเรียงกระแสมีคุณภาพใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้มาจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง เช่น แบตเตอรี่ การกรองด้วยตัวเก็บประจุนี้ ทำไฟฟ้าโดยใช้ตัวเก็บประจุ (C) ต่อขนานที่โหลดหรือที่เอาต์พุตของวงจร ดังภาพที่ 5



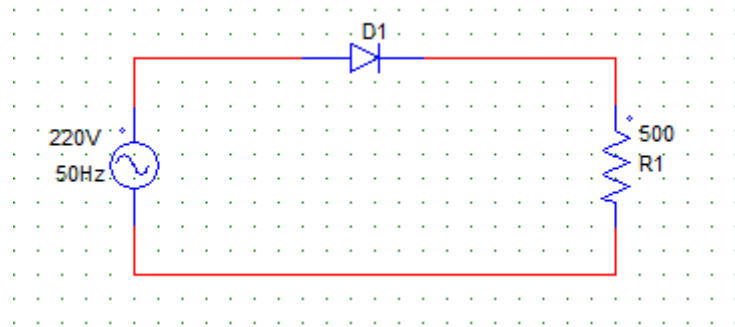
ภาพที่ 5 วงจรกรองด้วยตัวเก็บประจุ

ตัวเก็บประจุ (C) จะเกิดการเก็บประจุ (Charge) ในช่วงที่แรงดันเอาต์พุตสูงกว่าค่าแรงดันตกคร่อม C และ C จะคายประจุ (Discharge) ในช่วงที่แรงดันเอาต์พุตต่ำกว่าค่าแรงดันสูงสุด (V_p) การเก็บประจุและคายประจุของ C ตัวนี้ จะทำให้รูปคลื่นเอาต์พุตเรียบขึ้น จึงเรียกตัวเก็บประจุ (C) ที่ทำหน้าที่นี้ว่า Smoothing Capacitor หรือ Filter Capacitor เมื่อเปรียบเทียบระหว่างรูปคลื่นเอาต์พุตของวงจรเรียงกระแสที่มี C ต่ออยู่กับที่ ไม่มี C ต่ออยู่จะเห็นว่า ต่างกันและทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุต ต่างกันด้วย วงจรเรียงกระแสที่มี C ต่ออยู่จะมี V_{DC} มากกว่า แบบที่ไม่มี C ต่ออยู่ และจะมีค่าแรงดัน V_{DC} เกือบเท่ากับค่า V_p

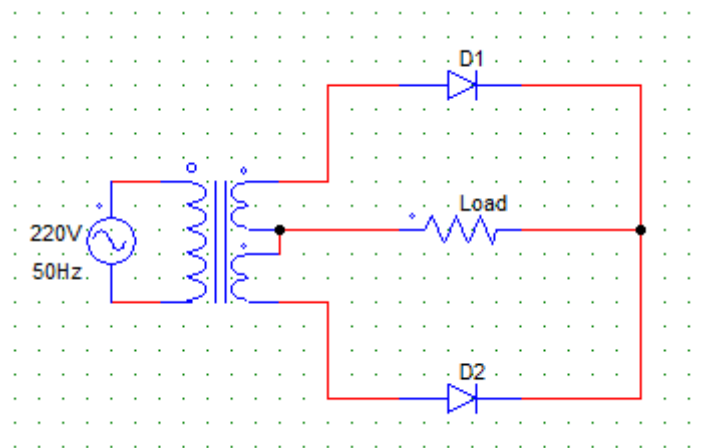
3. วิธีการจำลองผล

3.1 ระบบที่ใช้ในการจำลองผล

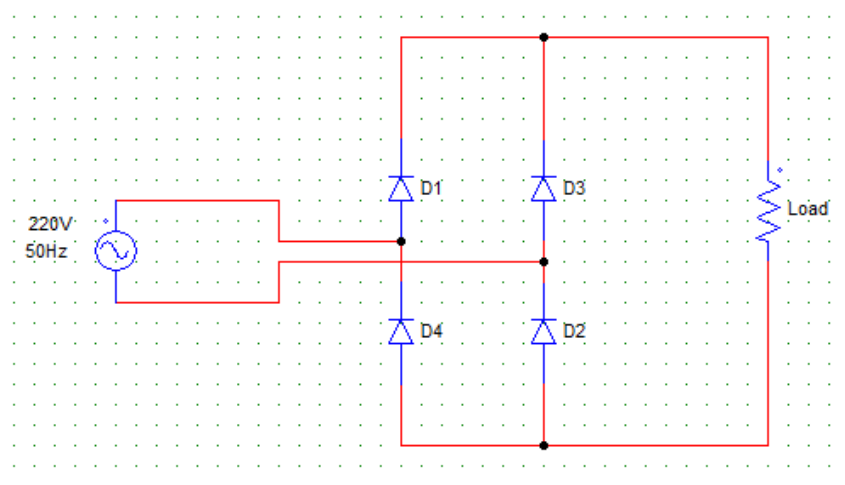
วงจรเรียงกระแสใช้ไดโอด มีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ โหลดของวงจรเป็นความต้านทาน 500Ω โดยทำการจำลองผลวงจรเรียงกระแส 3 แบบ คือ วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น แสดงได้ดังภาพที่ 6 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง แสดงได้ดังภาพที่ 7 และวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ แสดงได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 6 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น



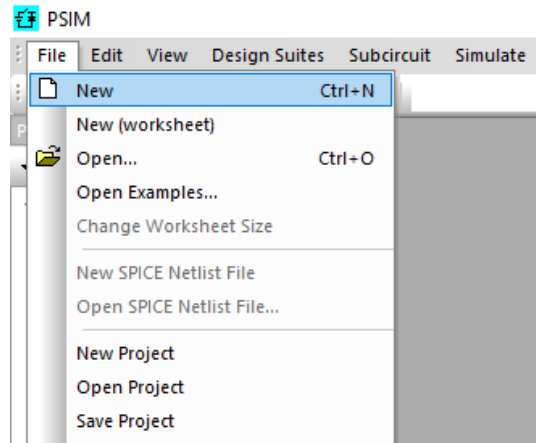
ภาพที่ 7 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง



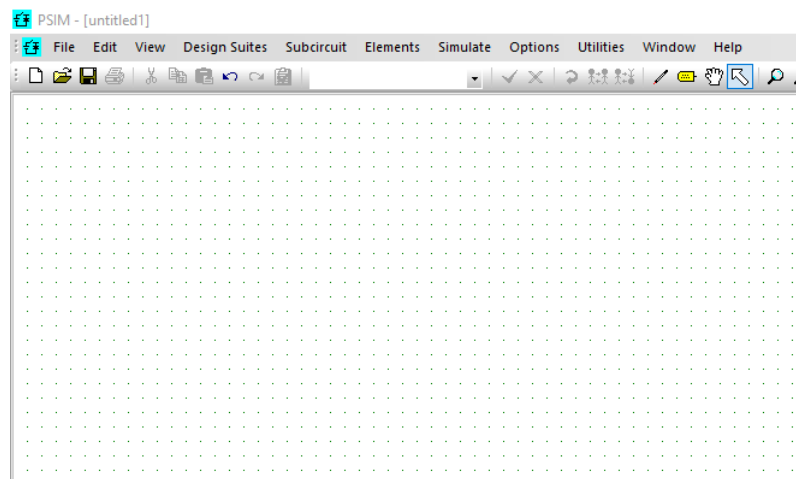
ภาพที่ 8 วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์

3.2 ขั้นตอนการจำลองผลด้วยโปรแกรม PSIM

1.) เปิดโปรแกรม PSIM จากนั้นเลือกที่เมนู file แล้วเลือก New ดังภาพที่ 9 จากนั้นหน้าจอจะแสดงหน้าต่างเริ่มต้นดังภาพที่ 10



ภาพที่ 9 การเริ่มต้นสร้างวงจรในโปรแกรม PSIM



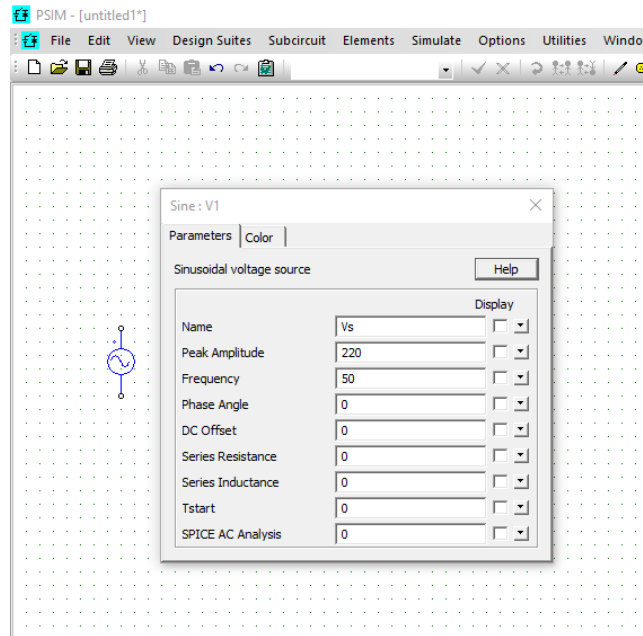
ภาพที่ 10 หน้าต่างการเริ่มต้นสร้างวงจรในโปรแกรม PSIM

2.) เลือกไอคอนส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงจรจากแถบด้านล่างของโปรแกรมตามภาพที่ 11




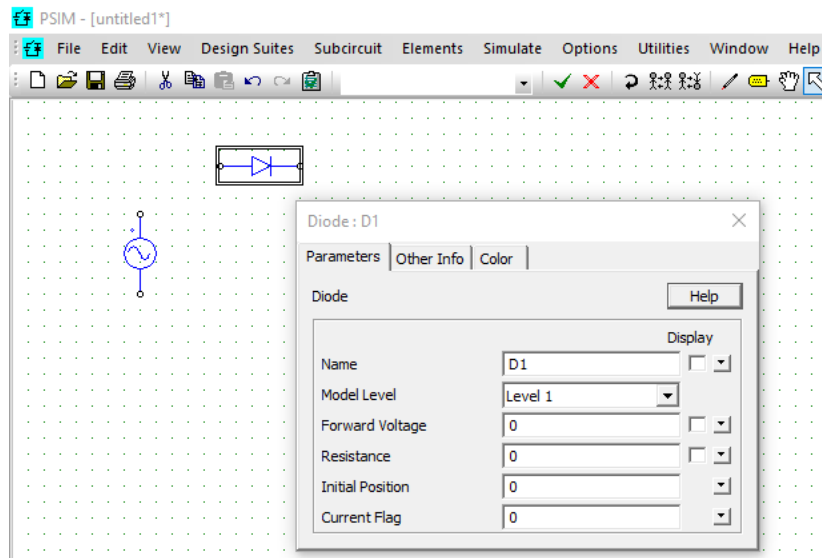
ภาพที่ 11 แถบอุปกรณ์ของวงจรในโปรแกรม PSIM

3.) เลือกแหล่งจ่ายเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับลักษณะคลื่นรูปไซน์โดยเลือกที่รูปพร้อมตั้งค่าดังภาพที่ 12




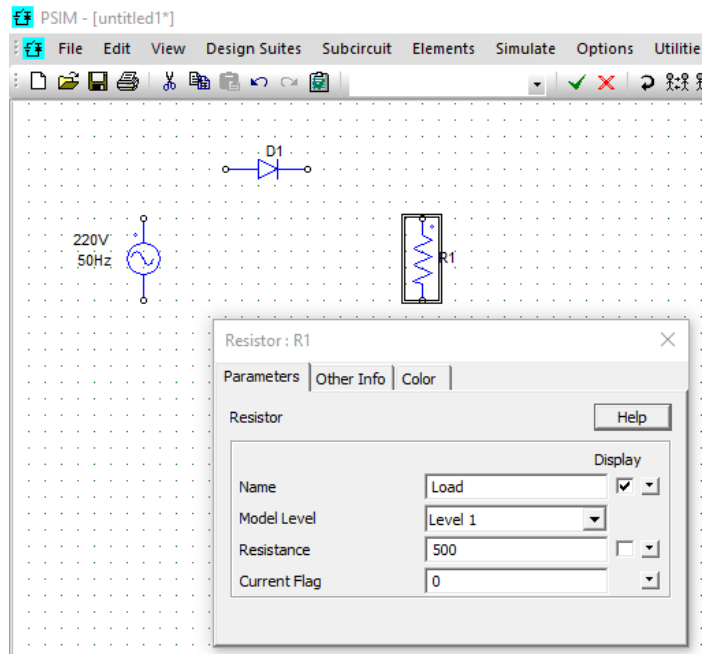
ภาพที่ 12 การตั้งค่าแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับรูปไซน์

4.) เลือกไดโอด โดยคลิกเลือกที่รูป  จากนั้นนำไปวางที่พื้นที่ว่าง แล้วตั้งค่า ดังภาพที่ 13




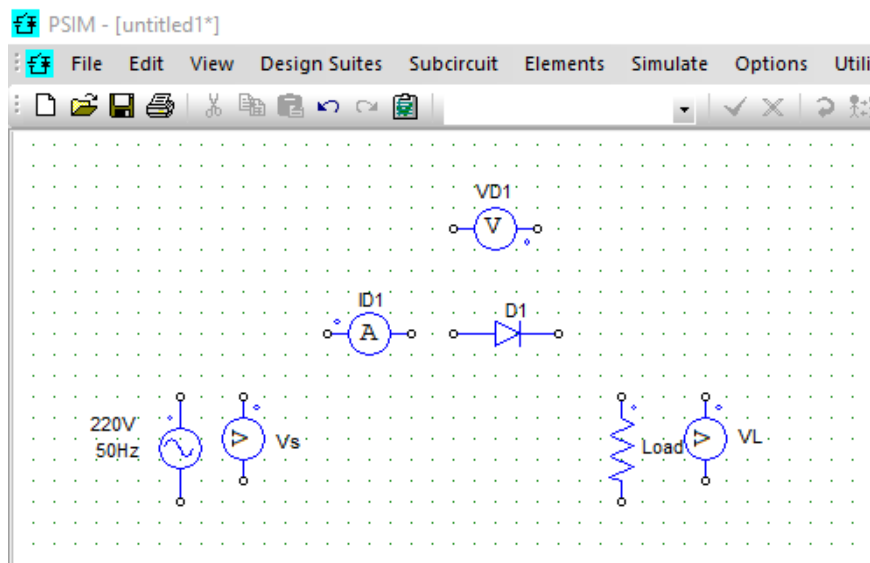
ภาพที่ 13 การตั้งค่าไดโอด

5.) เลือกโหลดเป็นตัวต้านทาน โดยคลิกเลือกที่รูป  คลิกขวา 1 ครั้งเพื่อทิศทางการวาง จากนั้นนำไปวางที่พื้นที่ว่าง แล้วตั้งค่า ดังภาพที่ 14




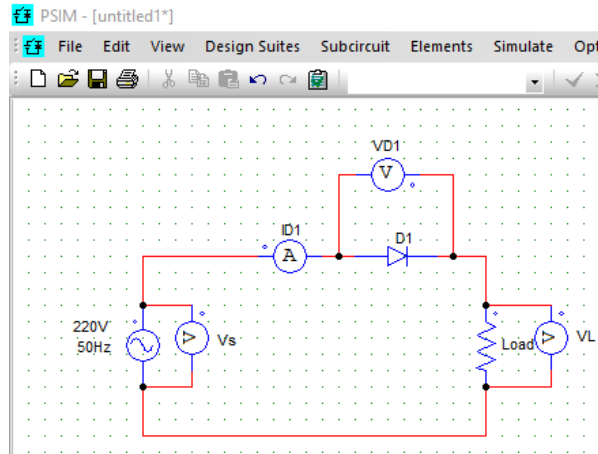
ภาพที่ 14 การตั้งค่าตัวต้านทาน

6.) เลือกเครื่องมือวัด โวลต์มิเตอร์และแอมมิเตอร์ โดยคลิกเลือกที่รูป  นำโวลต์มิเตอร์ไปวางในลักษณะต่อคร่อมที่แหล่งจ่าย ที่ไดโอด และที่โหลด เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย ไดโอด และที่โหลดเป็นแรงดันเอาต์พุต นำแอมมิเตอร์ไปต่อในลักษณะอนุกรมกับไดโอด เพื่อวัดค่ากระแสที่ผ่านไดโอด ดังภาพที่ 15



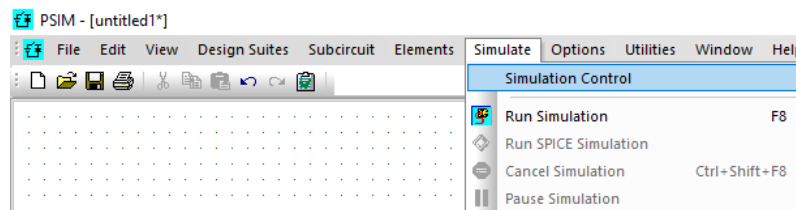
ภาพที่ 15 การวางตำแหน่งเครื่องมือวัดในวงจร

7.) เลือก  เพื่อลากเส้นเชื่อมต่อส่วนต่าง ๆ ของวงจร ดังภาพที่ 16 โดยถ้าวงจรเชื่อมกัน ถูกต้องลักษณะเส้นจะเป็นสีแดง ถ้าวงจรเชื่อมกันไม่ถูกต้องลักษณะเส้นจะเป็นสีเขียว

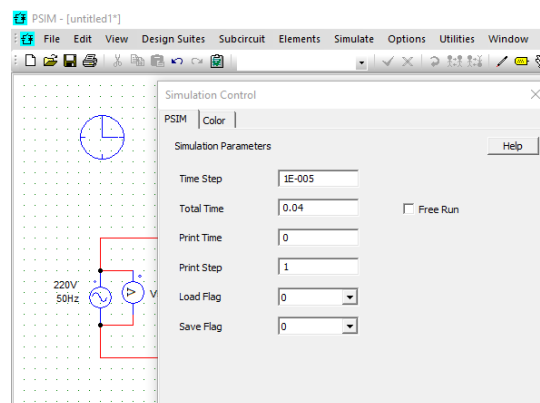


ภาพที่ 16 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจร

8.) ทำการตั้งค่ารันผลโดยเลือกที่ Simulate แล้วเลือก Simulation Control ตามภาพที่ 17 ทำการตั้งค่าดังภาพที่ 18

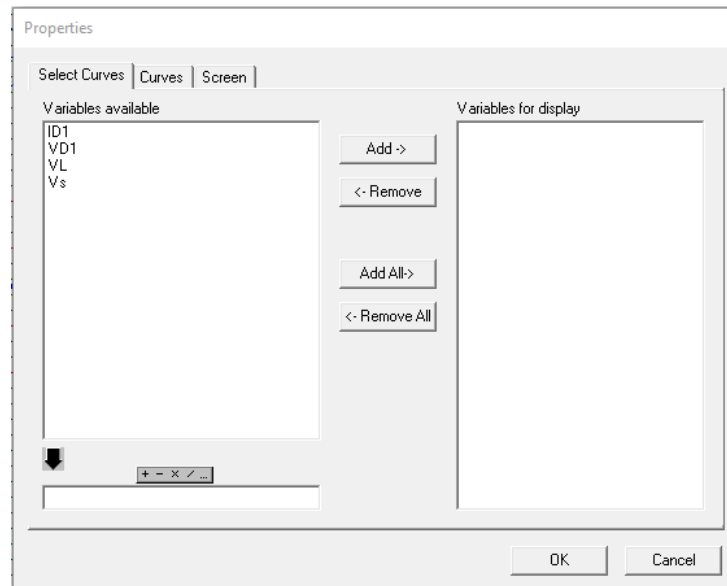


ภาพที่ 17 การเลือกเงื่อนไขการรันโปรแกรมในเมนู Simulation Control



ภาพที่ 18 การตั้งค่าในเมนู Simulation Control

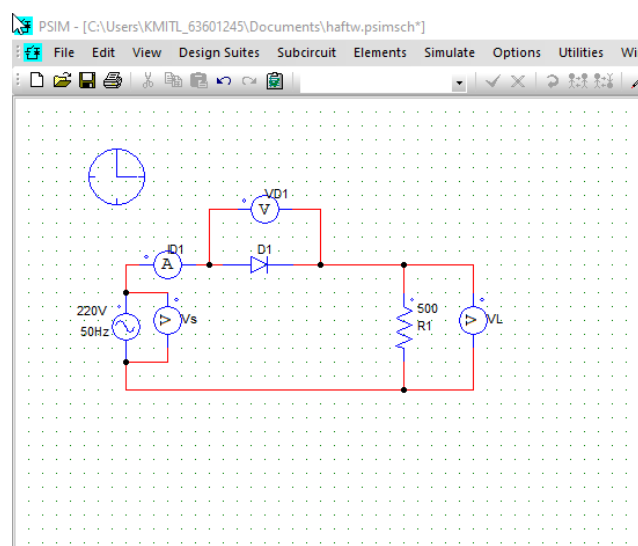
9.) ทำการรันผลโดยเลือกที่ Simulate แล้วเลือก Run Simulation ทำการเลือกเครื่องมือวัดที่ต้องการแสดงผล จากนั้นคลิกที่ OK ดังภาพที่ 19



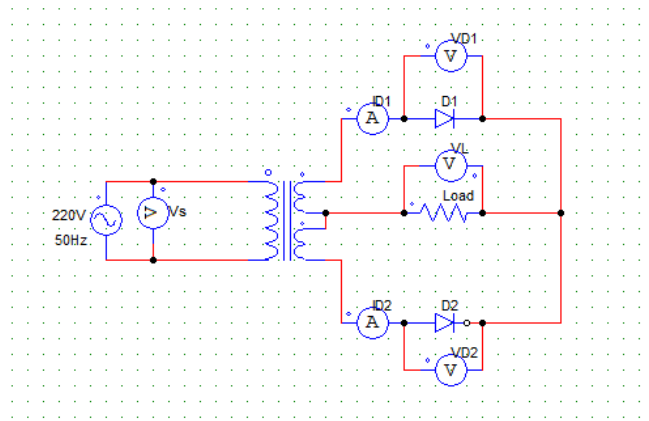
ภาพที่ 19 การตั้งค่าในเมนู Properties ใน เมนู Run Simulation

3.3 รูปวงจรเรียงกระแสที่ทำการจำลองผล

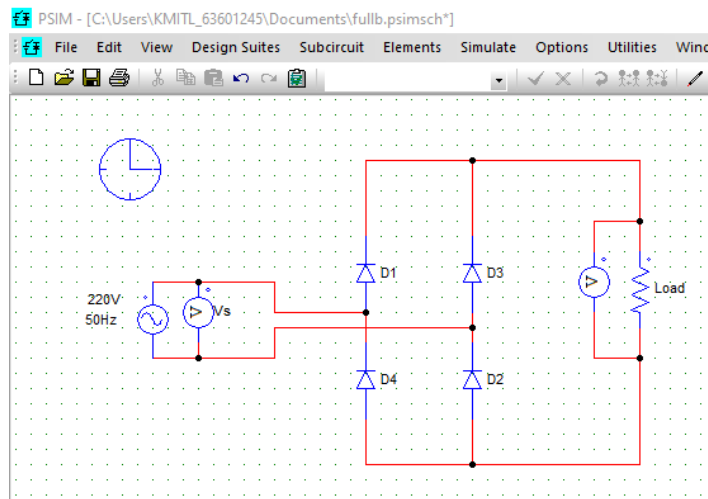
ในบทความนี้ได้ทำการจำลองวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท็ปกลาง วงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ และวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ที่มีการต่อตัวเก็บประจุเพื่อให้สัญญาณแรงดันเอาต์พุตเรียบ แสดงได้ดังภาพที่ 20 ถึงภาพที่ 23 ตามลำดับ



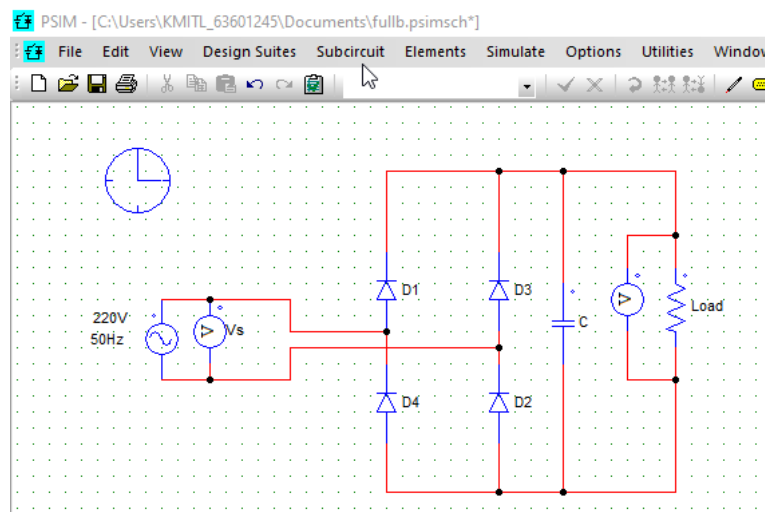
ภาพที่ 20 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น



ภาพที่ 21 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง



ภาพที่ 22 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์

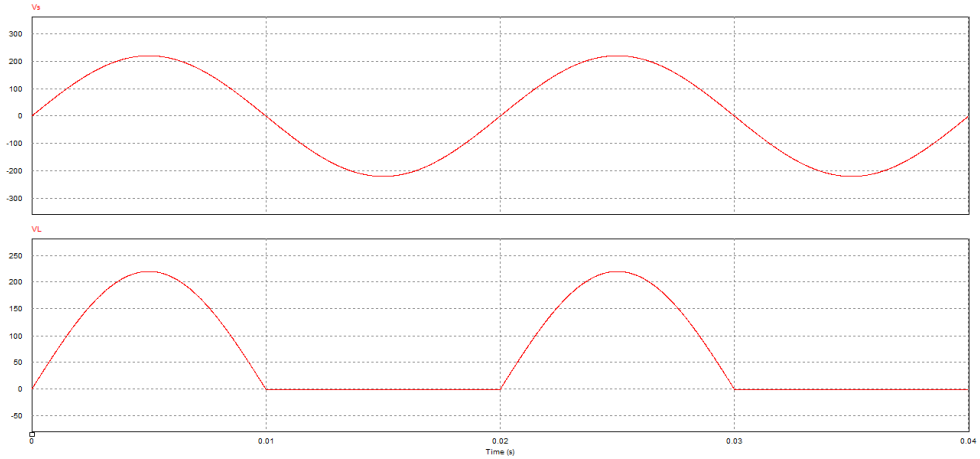


ภาพที่ 23 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์มีตัวเก็บประจุต่อด้าน
เอาต์พุต

4. ผลการจำลอง

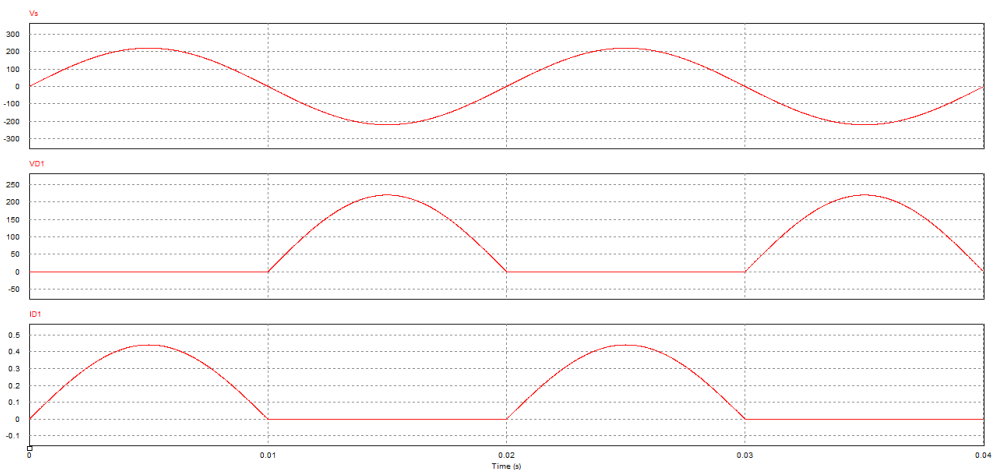
4.1 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบครึ่งคลื่น

ทำการจำลองผลโดยแสดงแรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดหรือแรงดันด้านเข้าที่พุด แสดงได้ดังภาพที่ 24 และแสดงผลแรงดันที่แหล่งจ่ายเทียบกับแรงดันที่ตกคร่อมไดโอดและกระแสของไดโอดแสดงได้ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 24 แรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น

จากภาพจะเห็นว่าแรงดันด้านเข้าที่พุดจะมีแต่ในช่วงด้านบวกส่วนด้านล่างจะมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งมีผลมาจากไดโอดที่อยู่ในวงจรทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ทำให้กระแสผ่านได้ทางเดียว

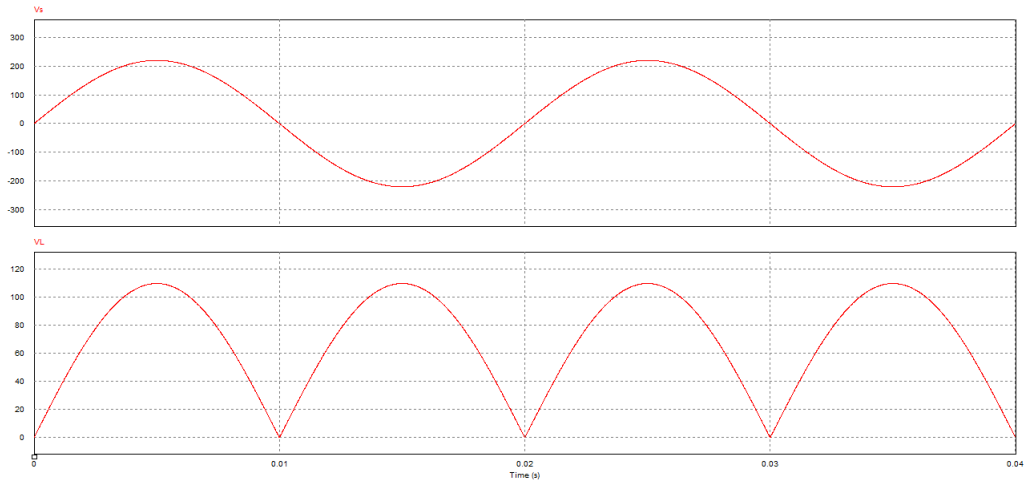


ภาพที่ 25 แรงดันที่แหล่งจ่ายเทียบกับแรงดันที่ตกคร่อมไดโอดและกระแสของไดโอด

จากภาพเมื่อไดโอดมีสถานะเปิดจะทำให้แรงดันที่ตกคร่อมไดโอดมีค่าเป็นศูนย์ ไดโอดมีสถานะปิดจะทำให้วงจรเปิดส่งผลให้แรงดันคร่อมไดโอดมีค่าเท่ากับแรงดันที่แหล่งจ่าย

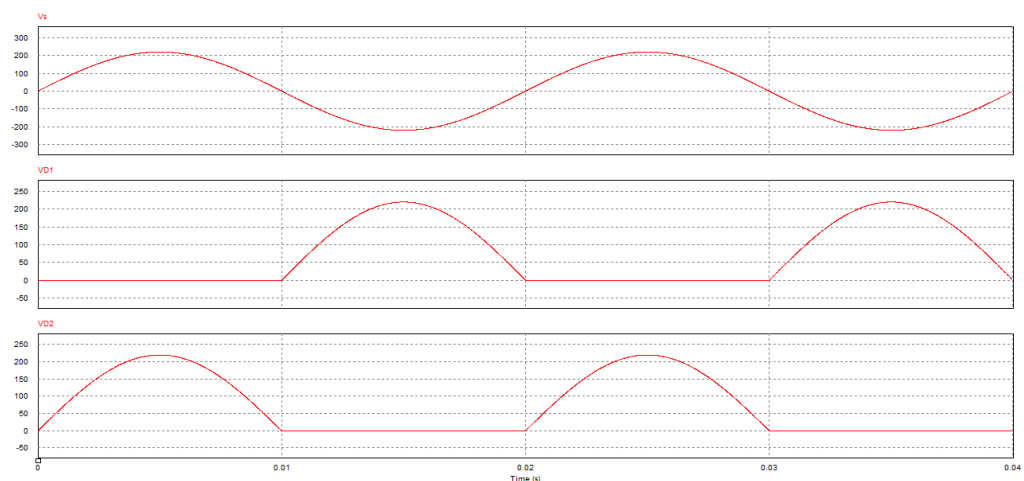
4.2 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง

ทำการจำลองผลโดยแสดงแรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดหรือแหล่งต้านด้านเข้าที่พุด แสดงได้ดังภาพที่ 26 และแสดงผลแรงดันที่แหล่งจ่ายเทียบกับแรงดันที่ตกคร่อมไดโอดทั้งสองตัวแสดงได้ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 26 แรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง

จากภาพจะเห็นว่าแรงดันด้านเข้าที่พุดจะมีแต่ในช่วงด้านบวก ซึ่งมีผลมาจากไดโอดที่อยู่ใ้ในวงจรทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ซึ่งมีไดโอด 2 ตัว โดยในด้านลบมีไดโอดทำหน้าที่เป็นสวิตช์และจะมีสถานะเปิดสลับกับไดโอดด้สนบวก ส่งผลได้กระแสผ่านได้ทั้งสองทาง ทำให้แรงดันมีค่าเป็นบวกทั้งสองสถานะ

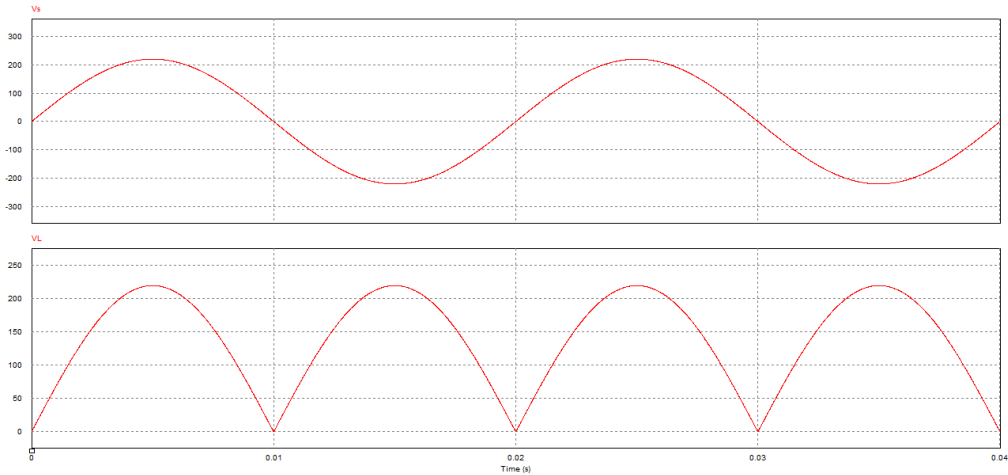


ภาพที่ 27 แรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันที่ตกคร่อมไดโอด

จากภาพแสดงให้เห็นว่าไดโอดทั้งสองตัวจะสลับกันทำหน้าที่เปิด โดยไดโอดตัวที่หนึ่งจะเปิดเมื่อสัญญาณแหล่งจ่ายอยู่ด้านบวก และไดโอดตัวที่สองจะเปิดเมื่อสัญญาณแหล่งจ่ายเป็นด้านลบ

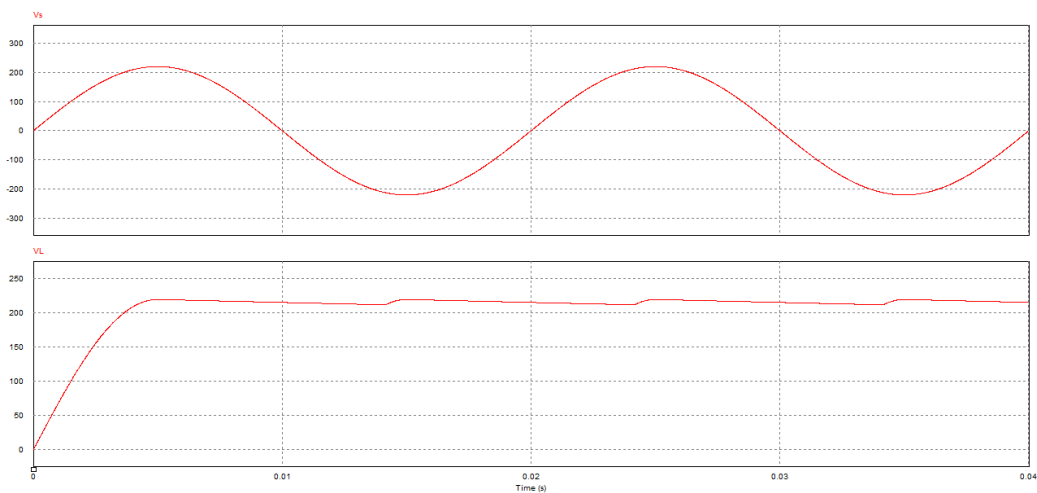
4.3 การจำลองผลวงจรเรียงกระแสหนึ่งเฟสแบบบริดจ์

ทำการจำลองผลโดยแสดงแรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดหรือแหล่งต้านด้านเอาต์พุต แสดงได้ดังภาพที่ 28 และแรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดหรือแรงดันด้านเอาต์พุตเมื่อมีการต่อตัวเก็บประจุด้านขาออกขนาด $500\mu\text{F}$ $1000\mu\text{F}$ และ $4000\mu\text{F}$ ได้ดังภาพที่ 29 ถึงภาพที่ 31 ตามลำดับ

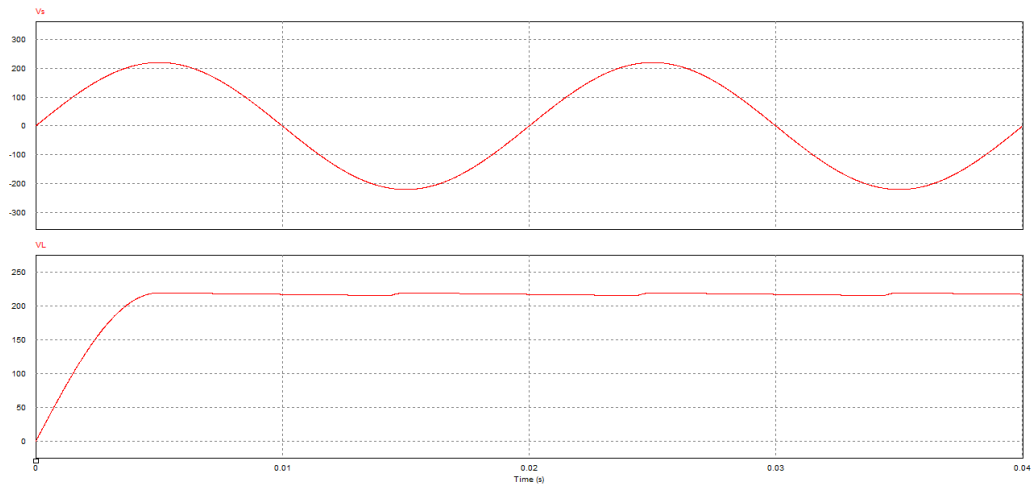


ภาพที่ 28 แรงดันที่แหล่งจ่ายเปรียบเทียบกับแรงดันโหลดของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์

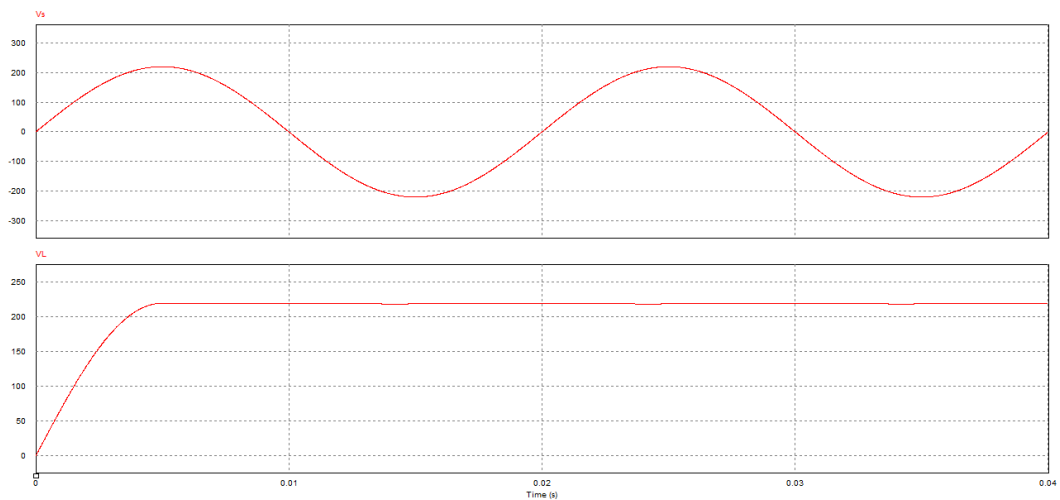
จากภาพจะเห็นว่าแรงดันด้านเอาต์พุตจะมีแต่ในช่วงด้านบวกเช่นเดียวกันกับวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง



ภาพที่ 29 แรงดันโหลดของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ที่ต่อตัวเก็บประจุขนาด $500\mu\text{F}$



ภาพที่ 30 แรงดันโหนดของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ที่
ต่อตัวเก็บประจุขนาด $1000\mu\text{F}$



ภาพที่ 31 แรงดันโหนดของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นแบบบริดจ์ที่
ต่อตัวเก็บประจุขนาด $4000\mu\text{F}$

5.สรุป

วงจรเรียงกระแสเป็นวงจรที่ทำหน้าที่แปลงผันแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นมีสัญญาณแรงดันเอาต์พุตเฉพาะส่วนที่แหล่งจ่ายคลื่นรูปไซน์อยู่ในด้านบวก วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นมีสัญญาณเอาต์พุตทั้งกรณีที่มีสัญญาณแหล่งจ่ายคลื่นรูปไซน์เป็นทั้งด้านบวกและด้านลบ โดยการต่อตัวเก็บประจุทำหน้าที่กรองสัญญาณแรงดันเอาต์พุตให้เรียบและมีคุณภาพใกล้เคียงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

6.เอกสารอ้างอิง

- เจิดกุล โสภานิตย์. (2559). อิเล็กทรอนิกส์กำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มงคล ทองสงคราม. (2551). อิเล็กทรอนิกส์กำลัง. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ.พรีนติ้ง.
วิทยาลัยเทคโนโลยีชื่นชมไทย - เยอรมัน สระบุรี (2557), วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร. สืบค้น
เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2564 จาก <http://www.g-tech.ac.th/vdo/ELECTRICdoc/>
- วีระเชษฐ์ ชันเงิน และวุฒิพล ธาราธิระเชษฐ์. (2557). อิเล็กทรอนิกส์กำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ
: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิ.เจ.พรีนติ้ง.